科目名	環境科学	JABEE科目	科目コード Z11015

学年・学科等名	2 学年	専攻共通	専門関連・必修
単位数・開講期	2 単位	後期	
総時間数	90 時間	講義 30 ＋ 自学自習 60	
担当教員	吉田　雅紀		

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	102一般基礎科目自然科学系
	教育プログラムの学習・教育目標	A−1(80%) A−2(20%)
	JABEE基準	cd

教　科　書　名	新訂　地球環境の教科書　10講（東京書籍）
補　助　教　材	ビデオ
参　　考　　書	必要に応じて紹介する

A.　教育目標

「環境に優しい」,「地球に優しい」という言葉が今日よく聞かれるが，地球環境問題は，まず科学的な視野から理解することが必要である。この講義では，世界各国そして日本が，地球環境に対する循環型社会へ，どのように取り組んでいるかを学び，私達個人が地球環境保全にどんな貢献ができるか考えることを目標とする。

B.　概要

地球環境問題を通して，実態と解決にむけての取組みを学習し，地球環境の保全教育を想定する。 我々の身の回りと環境問題，またエネルギーの資源と保全対策等について学ぶ。

C.　学習上の留意点

地球規模の環境汚染の実態や世界各国での汚染対策への取組みを学ぶ。身の回りの環境問題，環境汚染をもたらした化学現象，文明社会がもたらした環境汚染について主体的に学習すること。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 人間活動と環境問題との関わりについて説明できる。 2. 種々の環境汚染の要因及びその対策について説明できる。 3. ゴミや廃棄物，エネルギーや水などの資源の現状とその問題の解決法について説明できる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	人間活動と環境問題との関わりについて正しく説明できる。	人間活動と環境問題との関わりについて説明できる。	人間活動と環境問題との関わりについて説明できない。
到達目標項目 2	種々の環境汚染の要因及びその対策について正しく説明できる。	種々の環境汚染の要因及びその対策について説明できる。	種々の環境汚染の要因及びその対策について説明できない。
到達目標項目 3	ゴミや廃棄物，エネルギーや水などの資源の現状について正しく説明できる。	ゴミや廃棄物，エネルギーや水などの資源の現状について説明できる。	ゴミや廃棄物，エネルギーや水などの資源の現状について説明できない。

達成度評価（％）

評価方法 / 指標と評価割合	試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合		20	40	40				100
基礎的能力		5	5	5				15
専門的能力		10	25	25				60
分野横断的能力		5	10	10				25

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
公害・環境汚染	2	日本の公害の歴史について説明できる。 公害・環境汚染の防止策について説明できる。	A−1 A−2	
地球温暖化	4	地球温暖化の現象を科学的について説明できる。 温暖化防止の必要性について説明できる。		
エネルギー資源問題	4	エネルギー資源問題について説明できる。		
環境科学概論	16	環境の現状について説明できる。 オゾン層の破壊について説明できる。 地球温暖化の現状と原因について説明できる。 酸性雨について説明できる。 森林の減少について説明できる。 廃棄物処理問題について説明できる。 大気汚染について説明できる。 水質汚濁について説明できる。		
廃棄物処理技術	4	廃棄物処理の目的について説明できる。 資源化について説明できる。		
◆自学自習	60	課題によるレポート作成(20 時間)，発表に対する準備(20 時間)，復習(20 時間)	A−1 A−2	

F.　関連科目

分析化学

科目名	メカトロニクス特論	JABEE科目	科目コード Z11016

学年・学科等名	2 学年	専攻共通	専門関連・選択
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 30 ＋ 自学自習 60	
担当教員	三井　聡		

JABEE関連	教育プログラム科目区分	301専門工学科目①専門応用系
	教育プログラムの学習・教育目標	D-1(50%) D-2(50%)
	JABEE基準	d

教　科　書　名	
補　助　教　材	プリント（参考資料）
参　　考　　書	MECHATRONICS（CRC PRESS）

A.　教育目標

これまで独立して学習してきた機械、電気、電子、情報、制御工学を関連付け、それらを統合したメカトロニクス技術について理解し、機械をコンピュータで制御する方法について学習する。簡単なメカトロニクス製品の基本設計ができる能力を養うことを目的とする。

B.　概要

メカトロニクスは、コンピュータ制御された機械システム、およびその基本要素について学習する。アクチュエータ、センサ、パワーエレクトロニクスなどの基本要素について学習し、その応用例として工作機械、ロボット制御について学習し、理解を深める。

C.　学習上の留意点

アクチュエータ、センサ、パワーエレクトロニクスなどの基本要素について学習し、メカトロニクスの基本事項の理解を深める。実際には、メカトロニクス製品の持つ機能を達成するために、構成要素がどのような役割を担っているかを理解することがポイントである。MECHATRONICS（CRC PRESS）を各自分担して和訳する課題を課す。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 各種アクチユエータの種類、各種モータの動作原理、特性を理解し、説明できる。 2. 位置、速度センサの種類、動作原理、特性を理解し、説明できる。 3. PWM 制御を理解し、説明できる。 4. 工作機械、ロボットマニピュレータの制御を理解し、説明できる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	アクチュエータの種類、各種モータの動作原理、特性を理解し、説明できる。	アクチュエータの種類、各種モータの動作原理、特性をある程度理解し、説明できる。	アクチュエータの種類、各種モータの動作原理、特性をある程度理解し、説明できない。
到達目標項目 2	位置、速度センサの種類、動作原理、特性を理解し、説明できる。	位置、速度センサの種類、動作原理、特性をある程度理解し、説明できる。	位置、速度センサの種類、動作原理、特性を説明できる。
到達目標項目 3	PWM 制御を理解し、説明できる。	PWM 制御を理解し、ある程度説明できる。	PWM 制御を理解し、説明できない。
到達目標項目 4	工作機械、ロボットマニピュレータの制御を理解し、説明できる。	工作機械、ロボットマニピュレータの制御を理解し、ある程度説明できる。	工作機械、ロボットマニピュレータの制御を理解し、説明できない。

達成度評価（%）

評価方法 / 指標と評価割合	試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50		50					100
基礎的能力	10		10					20
専門的能力	40		40					80
分野横断的能力								

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
1. メカトロニクス概要	2	メカトロニクス製品をタイプ別に分類できる。 メカトロニクスの構成要素とその役割について説明できる。	D-1 D-2	
2. アクチュエータ （1）DCモータの動作原理と状態方程式、	3	DCモータの動作原理が説明でき、状態方程式を導くことができる。		
（2）DCモータの制御方法	3	DCモータの電圧制御方法が説明できる。		
（3）ステッピングモータの動作原理	1	ステッピングモータの動作原理が説明できる。		
（4）ACモータの動作原理	3	誘導モータ、同期モータ、ブラシレス DC モータの動作原理が説明できる。		
（5）リニアモータの動作原理	2	リニアモータの構造、動作原理、特徴が説明できる。		
（後期中間試験）	2			
3. センサ （1）位置、速度、加速度検出	2	エンコーダを使用した位置、速度、加速度の検出方法について説明できる。	D-1 D-2	
（2）パルスエンコーダの原理と信号処理	2	パルスエンコーダの動作原理と論理回路を使ってエンコーダの分解能を上げる方法について説明できる。		
4. パワーエレクトロニクス （1）DC-DC、DC-AC 変換	2	チョッパ回路による電圧変換、PWM 方式による直流-交流変換の原理、モータの回転制御が説明できる。		
（2）PWM 制御	2	PWM による電流変化について説明できる。		
5. NC 工作機械の制御 （1）NC 工作機械の構成	2	NC 工作機械の構成、機能について説明できる。		
（2）工具経路補間	2	工具経路補間方法について説明できる。		
6. ロボットマニピュレータの制御 （1）運動方程式	2	ロボットマニピュレータの運動方程式を求めることができる。		
（学年末試験）				
◆自学自習 ・予習復習 ・演習課題 ・試験準備	60	自学自習時間は、課題の和訳の時間および試験の準備のための勉強時間を総合したものとする。	D-1 D-2	

F.　関連科目

工作実習、CAD/CAM 演習、加工学Ⅰ、材料学

科目名	応用化学特別研究Ⅱ	JABEE科目	科目コード A11010

学年・学科等名	2 学年	応用化学専攻	専門的・必修
単位数・開講期	8 単位	通年	
総時間数	360 時間	研究 240 ＋ 自学自習 120	
担当教員	物質化学工学科各指導教員		

JABEE関連	教育プログラム科目区分	303専門工学科目③課題解決系
	教育プログラムの学習・教育目標	C-1(20%) D-3(25%) E-1(30%) E-3(25%)
	JABEE基準	defgh

教　科　書　名	
補　助　教　材	参考文献多数
参　　考　　書	

A.　教育目標

各指導教員のもとで絞り込んだ研究テーマに取り込み，今まで学んできた工学全般の知識・技術をもとに，地球環境に配慮しつつ，研究計画(学修総まとめ科目履修計画書)の立案から試作・実験を通じて問題解決手法を開発し，さらに目標達成に向けて研究成果を考察する能力を身につけることで，目標設定から達成までの研究活動に必要な総合力やデザイン能力を養う。

B.　概要

第1学年の特別研究Ⅰを基礎にし，各担当教員の指導のもとで研究活動に取り組み，企画・実行力，設計・創造力，発表能力など研究遂行に必要な能力を養う。

C.　学習上の留意点

これまでに学んだ知識などをもとにし，参考文献の講読・検索，実験の実施，データ解析，成果発表などあらゆる場面において，積極的且つ自立的な取り組みを行う。

D.　学習到達目標

学習到達目標	
到達目標	1. 目的応じた分析方法の選択，分析条件の設定，一連のプロセスを理解し，データをもとに考察ができる。 2. 日本語と特定の外国語を用い，効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 3. 得られた情報を理解し，効果的に創造的に活用することができる。 4. 目標・成果に関して現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけることができる。 5. 研究テーマに関連した観察，課題の設定から実施可能な方法を考察し，具体的な行動に結びつけることができる。 6. 目標達成のために必要な知識や能力を高め，困難な状況となっても前向きに考え，対処することができる。 7. 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を理解し，ルールに従い行動できる。 8. 工学的課題を理解し，現実を踏まえ，課題解決のための設計解(システム・構成要素・工程)を創案できる。 9. 本科で修得した英語コミュニケーション能力を発展させ，身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を養う。

ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1 (Ⅵ-E)	分析方法の選択，分析条件の設定，プロセスを正確に理解し，データをもとに正確な考察ができる。	分析方法の選択，分析条件の設定，プロセスをほぼ理解し，データをもとにほぼ正確な考察ができる。	分析方法の選択，分析条件の設定，プロセスの理解，データをもとした考察ができない。
到達目標項目 2 (Ⅷ-A)	非常に効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。	効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。	効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。
到達目標項目 3 (Ⅷ-C)	得られた情報を理解し，効果的に創造的に活用することができる。	得られた情報を理解し，ほぼ効果的に創造的に活用することができる。	得られた情報を理解できず，効果的に創造的に活用することができない。
到達目標項目 4 (Ⅷ-D)	自ら，解決すべき課題を見つけることができる。	教員の指導により，解決すべき課題を見つけることができる。	教員の指導によっても，解決すべき課題を見つけることができない。
到達目標項目 5 (Ⅷ-E)	自ら，観察，課題の設定から実施可能な方法を考察し，具体的な行動に結びつけることができる。	教員の指導により，観察，課題の設定から実施可能な方法を考察し，具体的な行動に結びつけることができる。	教員の指導によっても，観察，課題の設定から実施可能な方法を考察し，具体的な行動に結びつけることができない。
到達目標項目 6 (Ⅸ-B)	目標達成のために必要な知識や能力を高め，困難な状況となっても前向きに考え，非常に良好な対処ができる。	目標達成のために必要な知識や能力を高め，困難な状況となっても前向きに考え，ほぼ良好な対処ができる。	目標達成のために必要な知識や能力を高めたり，困難な状況となっても前向きに考えたり，良好な対処ができない。
到達目標項目 7 (Ⅸ-F)	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を正確に理解し，ルールに従い行動できる。	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任をほぼ理解し，ほぼルールに従った行動ができる。	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を理解できず，ルールに従った行動ができない。
到達目標項目 8 (Ⅹ-A)	自ら，工学的課題を理解し，現実を踏まえ，課題解決のための設計解(システム・構成要素・工程)を創案できる。	教員の指導により，工学的課題を理解し，現実を踏まえ，課題解決のための設計解を創案できる。	教員の指導によっても，工学的課題を理解し，現実を踏まえ，課題解決のための設計解を創案できない。
到達目標項目 9-1 (Ⅲ-B)	自分の専門に関する情報や考えについて，200 語程度の簡単な文章を正確に書くことができる。	自分の専門に関する情報や考えについて，200 語程度の簡単な文章をほぼ正確に書くことができる。	自分の専門に関する情報や考えについて，200 語程度の簡単な文章を書くことができない。
到達目標項目 9-2 (Ⅲ-B)	自分の専門に関する情報(例：実験成果など)や考えについて，前もって準備をすることで毎分 120 語程度の速度で約 2 分間の口頭説明ができる。	自分の専門に関する情報(例：実験成果など)や考えについて，前もって準備することで毎分 120 語程度の速度で約 2 分間の口頭説明がほぼできる。	自分の専門に関する情報(例：実験成果など)や考えについて，前もって準備ができず，毎分 120 語程度の速度で約 2 分間の口頭説明ができない。
到達目標項目 9-3 (Ⅲ-B)	相手が明瞭に毎分 120 語程度の速度で，繰り返しや言い換えを交えて話し，適切な助言，ヒント，促しなどが与えられれば，自分の専門に関する簡単な情報や考えについて口頭でやり取りや質問・応答が正確にできる。	相手が明瞭に毎分 120 語程度の速度で，繰り返しや言い換えを交えて話し，適切な助言，ヒント，促しなどが与えられれば，自分の専門に関する簡単な情報や考えについて口頭でやり取りや質問・応答がほぼ正確にできる。	相手が明瞭に毎分 120 語程度の速度で，繰り返しや言い換えを交えて話し，適切な助言，ヒント，促しなどが与えられても自分の専門に関する簡単な情報や考えについて口頭でやり取りや質問・応答ができない。

学習到達目標	
到達目標	1. 目的応じた分析方法の選択，分析条件の設定，一連のプロセスを理解し，データをもとに考察ができる。 2. 日本語と特定の外国語を用い，効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 3. 得られた情報を理解し，効果的に創造的に活用することができる。 4. 目標・成果に関して現状と目標との乖離から解決すべき課題を見つけることができる。 5. 研究テーマに関連した観察，課題の設定から実施可能な方法を考察し，具体的な行動に結びつけることができる。 6. 目標達成のために必要な知識や能力を高め，困難な状況となっても前向きに考え，対処することができる。 7. 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果及び技術者が社会に対して負っている責任を理解し，ルールに従い行動できる。 8. 工学的課題を理解し，現実を踏まえ，課題解決のための設計解(システム・構成要素・工程)を創案できる。 9. 本科で修得した英語コミュニケーション能力を発展させ，身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を養う。

達成度評価(%)

評価方法 指標と評価割合	発表能力 (C-1)	企画・デザイン力(D-3)	達成度 (E-1)	創意工夫 (E-3)	その他	合計
総合評価割合	20	25	30	25		100
基礎的能力						
専門的能力	10	25	20	25		80
分野横断的能力	10		10			20

●発表能力(C-1)：【発表能力】スライドなどに研究内容を正確に表現し，発表，質疑対応が的確にできたか。

●企画・デザイン力(D-3)：【実行力，エンジニアリングデザイン能力】研究目標に到達するプロセスを自ら考え，積極的に実行できたか。デザイン能力を育成できたか。

●達成度(E-1)：【論文】研究成果の達成度や研究成果の取りまとめは適切にできたか。関連分野の工学知識を自主的・継続的に習得できたか。

●創意工夫(E-3)：【創造性】自ら創造性を発揮し，問題点を探求・解決することができたか。

E.　授業計画

授業内容 （特別研究テーマ（2014 年度））	時間	指導教員 （2014 年度）	教　育 プログラム	自己点検
マイクロ波加熱を利用する新規なメタン改質プロセスの実証的研究	240	宮越昭彦	C−1 D−3 E−1 E−3	
フェニルアラニン由来アミド基を有するポリ(フェニルアセチレン)によるキラル識別		堺井亮介		
乾湿繰返し環境における Al 合金の腐食に関する研究		千葉　誠		
新たな電極活性種を用いた電気化学的デバイスの開発		小寺史浩		
塩素電極反応の解析と環境・エネルギーデバイスへの応用		小寺史浩		
ホタテ貝殻焼成物を触媒として用いたバイオディーゼル燃料合成の試み		古崎　睦		
木材保存に用いるバイオコントロール糸状菌と担持材料の相互作用		富樫　巌		
◆　自学自習 自学自習時間は，工学知識の復習，研究論文等の調査，実験データの整理作業，プレゼンの準備等を行うためのものとする。	120		C−1 D−3 E−1 E−3	

F.　関連科目
全科目

科目名	エンジニアリングデザイン	JABEE科目	科目コード Z11018

学年・学科等名	2 学年	専攻共通	専門的・必修
単位数・開講期	2 単位	通年	
総時間数	90 時間	演習 60 ＋ 自学自習 30	
担当教員	三井　聡・非常勤講師		

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	303専門工学科目③課題解決系
	教育プログラムの学習・教育目標	D-3(60%) E-2(20%) E-3(20%)
	JABEE基準	dehi

教　科　書　名	
補　助　教　材	プリント（参考資料）
参　　考　　書	世界一やさしい問題解決の授業（ダイヤモンド社）、ゼロからはじめてよくわかる多変量解析（技術評論社）

A.　教育目標

エ学基礎科目と専門基礎関連科目で展開し、学生の自発的学習、論理的思考、グループ活動、プレゼンテーションなどの能力を養成し、技術者・研究者として指導できる能力を育成することを目標とする。さらに、チームで協力しながら総合的なエンジニアリングデザインを体験する。

B.　概要

豊富な知識と経験を持つ企業経験者（マイスタ）による技術者教育を導入する。マイスタの指導のもとでチームごとに異なる課題を解決していくエンジニアリングデザイン教育を実施する。与えられた課題について、チームで様々な角度から取り組み方や具体化の方法を調査・検討し、発表する。次に、実際に具体化し、その結果を検証し、成果を発表する。

C.　学習上の留意点

チームごとに配置されたマイスタの指導のもとで、地域企業等のニーズを調査し、課題を探す。課題解決のため、調査に基づいて企画、立案し、進捗状況に応じて計画等の修正（PDCA）を行ないながら具体化していき、その成果を発表する。毎週進捗レポートを提出し、2回のプレゼンテーションを行う。積極的に参加すること。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して協力者との協議を経て、与えられた目標を達成するための解決方法を考え、導くことができる。 2. 状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができ、解決方法を考え、導くことができる。 3. 種々の発想方法や計画立案方法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	自らの専門知識を駆使して協力者との協議を経て、目標を達成するための解決方法を考え、導くことができる。	自らの専門知識を駆使して協力者との協議を経て、目標を達成するための解決方法を考え、ある程度導くことができる。	自らの専門知識を駆使して協力者との協議を経て、目標を達成するための解決方法を導くことができない。
到達目標項目 2	状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができ、解決方法を考え、導くことができる。	状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができ、解決方法を考え、ある程度導くことができる。	状況分析の結果、場合によっては問題（課題）を発見することができ、解決方法を導くことができない。
到達目標項目 3	種々の発想方法や計画立案方法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。	種々の発想方法や計画立案方法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトをある程度進めることができる。	種々の発想方法や計画立案方法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができない。

達成度評価（%）						
評価方法 / 指標と評価割合	企画・デザイン力（内容理解度）(D-3)	チームワーク (E-2)	創造性 (E-3)			合計
総合評価割合	60	20	20			100
基礎的能力	20					20
専門的能力	20					20
分野横断的能力	20	20	20			60

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
1. オリエンテーション	4	マイスタ、チーム編成を行い、教育プログラムの説明を受ける。目的、心構え、社会のルール等について理解し、行動できる。	D-3 E-2 E-3	
2. 課題設定、企画	8	チームで協力しながら課題を設定し解決する方策を考える。与えられた課題について解決できるよう企画、方策が提案でき、担当者との討論ができる。チーム内での責任を理解し、自主的な行動ができる。作業を進める上で PDCA を考えながら、継続的に実行できる。		
3. アクションプラン発表	8	マイスタ、学生間で、チーム毎の課題、解決方法について発表し、討論を行う。課題設定、調査方法、課題の探求、実験方法、器具、条件について調査したことを説明することができる。質疑に対して考えをまとめ、適切に答えることができる。		
4. 企画立案、修正	8	課題、解決方法、計画等の修正を行なう。 作業を進める上で PDCA を考えながら、継続的に実行できる。		
5. 実践	8	課題解決のため、進捗状況に応じて計画等の修正を行ないながら作業を進める。作業を進める上で PDCA を考えながら、継続的に実行できる。各自が問題を設定し、課題を解決することができる。		
6. 成果中間発表	8	成果の中間発表を行い、討論する。成果の整理と分かりやすいプレゼンテーション資料が作成できる。質疑に対して考えをまとめ、適切に答えることができる。		
7. 実践	8	進捗状況に応じて計画等の修正を行ないながら作業を進める。各自が問題を設定し、課題を解決することができる。		
8. 成果最終発表	8	成果の最終発表を行い、討論する。残留課題を含めた成果の整理と分かりやすいプレゼンテーション資料が作成できる。質疑に対して考えをまとめ、適切に答えることができる。		
◆　自学自習 ・レポート作成など	30	自学自習の時間として、課題に対する調査・検討時間、進捗状況に応じた作業時間、成果について検討し報告書をまとめる時間等を総合したものとする。	D-3 E-2 E-3	

F.　関連科目

科目名	応用化学特別ゼミナールⅡ	JABEE科目	科目コード A11011

学年・学科等名	2 学年	応用化学専攻	専門的・必修
単位数・開講期	2 単位	通年	
総時間数	90 時間	演習 60 ＋ 自学自習 30	
担当教員	物質化学工学科各指導教員		

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	303専門工学科目③課題解決系
	教育プログラムの学習・教育目標	C-1(20%) C-3(40%) D-3(10%) E-1(15%) E-3(15%)
	JABEE基準	defgh

教科書名	指導教員が指定した資料（英文）
補助教材	英語学習プログラム
参考書	

A.　教育目標

応用化学特別ゼミナールⅠに引き続き行われ，指導教員の指定する応用化学に関する学術書・論文等の 2～3 テーマについて輪読形式で学習し，それらの内容に関する考察結果の発表討論をとおして工学研究の手法を学ぶ。資料は原則として英文とし，正確な英語読解力と発表を通して内容を他の人に理解させる日本語表現能力の育成を目標とする。

B.　概要

自学自習時間中に，特別研究指導教員が指定した特別研究関連分野の文献（英文）などの内容を理解し，授業時間に文献に書かれている内容を指導教員に説明する。また，英語学習プログラムによる自学学習を行い，英語読解力を高める。

C.　学習上の留意点

各テーマについて，文献検索や資料等の収集を行い，基礎理論についてあらかじめ学習を進めておき，疑問点の解決を授業時間に行う等の自発的な学習態度が肝要である。教員から指定される資料は英文であるので，充分時間をかけて取り組むこと。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 本科で修得した英語コミュニケーション能力を発展させ，身近な事柄及び自分の専門に関する基本的な情報や考えを理解したり伝えたりする基礎的な英語運用能力を養う。 2. 日本語と特定の外国語を用い，効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる 3. 得られた情報を理解し，効果的・創造的に活用することができる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1（Ⅲ-B）	毎分 120 語程度の速度で説明文などを読み，その概要を正確に把握できる。	毎分 120 語程度の速度で説明文などを読み，その概要をほぼ把握できる。	毎分 120 語程度の速度で説明文などを読んで，その概要を把握できない。
到達目標項目 2（Ⅶ-A）	非常に効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。	効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。	効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。
到達目標項目 3（Ⅶ-C）	得られた情報を正確に理解し，効果的・創造的に活用することができる。	得られた情報を理解し，ほぼ効果的・創造的に活用することができる。	得られた情報を理解できず，効果的・創造的に活用することができない。

達成度評価(%)						
評価方法 / 指標と評価割合	発表能力（C-1）	読解力（C-3）	企画・デザイン力（D-3）	達成度（E-1）	創意工夫（E-3）	合計
総合評価割合	20	40	10	15	15	100
基礎的能力						
専門的能力	10	40	10	15	15	80
分野横断的能力	10		10			20

●発表能力（C-1）：記述・討議ができるようになったか。
●読解力（C-3）：英語等による技術論文や取扱説明書を理解することができたか。
●企画・デザイン力（D-3）：文献検索，資料収集等を積極的に行ったか。デザイン能力を育成できたか。
●達成度（E-1）：自らが考えて進めた研究内容・方法があったか。
●創意工夫（E-3）：創造性を発揮して問題点を探求・解決することができたか。

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
英文資料の読解と内容の発表	60	専攻科学生が特別研究指導教員のもとで，特別研究関連分野の文献（英文）を読み，内容の概要を発表する事を通して，英文読解力，日本語表現力，発表技法を修得できる。	C-1 C-3 D-3 E-1 E-3	
◆　自学自習	30	自学自習時間は，(1)事前に英文論文を読み，その内容を理解するためのもの，および(2)英語学習プログラムによる学習を行うためのものとする。	C-1 C-3 D-3 E-1 E-3	

F.　関連科目

応用化学特別ゼミナールⅡ，応用化学特別研究Ⅰ・Ⅱ

科目名	インターンシップ	JABEE科目	科目コード Z11014

学年・学科等名	1・2 学年	専攻共通	専門的・必修
単位数・開講期	4 単位		
総時間数	180 時間	実習 120 ＋ 自学自習 60	
担当教員			

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	304専門工学科目④実務対応系
	教育プログラムの学習・教育目標	E-3(100%)
	JABEE基準	dh

教　科　書　名	
補　助　教　材	
参　　考　　書	

A.　教育目標

企業・研究機関等で4週間の就業体験を通し，企業技術者あるいは研究者の指導のもとで学校では経験しない実際の課題に取り組み，実務体験する。さらに，高専5年間に得られた知識，能力をさらに発展し，問題解決能力を養うことを目的とし，技術者が社会に負っている責任を自覚し，技術者としての心構えについて学習する。

B.　概要

本科目は4単位としているが，インターンシップ先の都合で単位が満たせない場合は，他の実習先で単位を補う。実習期間中，参加学生の業務内容や就業の様子について専攻科主任が実習先の対応責任者と連絡を取り合う。インターンシップ終了後，実習証明書，報告書を提出する。さらに，報告・討論会において学んだ成果を発表し，質疑・討論をする。

C.　学習上の留意点

受入企業等の中から，学生の希望，企業等の要望を勘案し，インターンシップ先（民間企業，国，地方公共団体等）を決める。ただし，インターンシップ先については本人の希望を考慮するが，インターンシップ先の都合により希望に沿えない場合もある。課題はインターンシップ先から与えられ，与えられた制約の下で，自主的，積極的に仕事を進める。インターンシップ目的，心構え，社会のルール等について理解し，行動すること。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 企業等における将来にわたるキャリアイメージをもとに，仕事とのマッチングを考えることとができる。 2. キャリアイメージを実現するために必要な自身の能力について考えることができ，それを高めようとする姿勢を取ることができる。 3. 企業あるいは技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解できる。 4. 日本語を用い，効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 5. 社会の一員としての意識を持ち，義務と権利を適正に行使しつつ，社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性・教養，モラルなど，社会的・地球的観点から物事を考えることができる。 6. 技術者として，技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し，将来にわたって学習することの意義を理解し，自らのキャリアを計画し，それに向かって継続的な努力ができる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1 （Ⅶ-A）	企業等におけるキャリアイメージをもとに，仕事とのマッチングを正確に考えることがきる。	企業等におけるキャリアイメージをもとに，ほぼ正確に仕事とのマッチングを考えることができる。	企業等におけるキャリアイメージと仕事とのマッチングを考えることができない。
到達目標項目 2 （Ⅶ-A）	キャリアイメージの実現のため，必要な自身の能力について考え，かつ能力を高める努力ができる。	キャリアイメージの実現のため，自身の能力について考え，自身の能力を高める努力がほぼできる。	キャリアイメージの実現のために自身の能力について考えること，さらには能力を高める努力ができない。
到達目標項目 3 （Ⅶ-A）	企業，技術者・研究者が持つべき仕事への責任を正確に理解できる。	企業，技術者・研究者が持つべき仕事への責任をほぼ正確に理解できる。	企業，技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解でない。
到達目標項目 4 （Ⅷ-A）	日本語を用い，効果的な説明方法や手段を用いて関係者を十分に納得させることができる。	日本語を用い，概ね効果的な説明方法や手段を用いて関係者をほぼ納得させることができる。	日本語を用い，効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができない。

学習到達目標	
到達目標	1. 企業等における将来にわたるキャリアイメージをもとに，仕事とのマッチングを考えることとができる。 2. キャリアイメージを実現するために必要な自身の能力について考えることができ，それを高めようとする姿勢を取ることができる。 3. 企業あるいは技術者・研究者が持つべき仕事への責任を理解できる。 4. 日本語を用い，効果的な説明方法や手段を用いて関係者を納得させることができる。 5. 社会の一員としての意識を持ち，義務と権利を適正に行使しつつ，社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性・教養，モラルなど，社会的・地球的観点から物事を考えることができる。 6. 技術者として，技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し，将来にわたって学習することの意義を理解し，自らのキャリアを計画し，それに向かって継続的な努力ができる。

ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 5 （Ⅸ-C）	社会の一員としての意識を持ち，義務と権利を適正に行使しつつ，社会の発展のために積極的に関与することができる。人間性・教養，モラルなど，社会的・地球的観点から積極的に物事を考えることができる。	社会の一員としての意識を持ち，義務と権利を適正に行使しつつ，社会の発展のために関与することがほぼできる。人間性・教養，モラルなど，社会的・地球的観点から物事を考えることがほぼできる。	社会の一員としての意識を持ち，義務と権利を適正に行使しつつ，社会の発展のために関与することができない。人間性・教養，モラルなど，社会的・地球的観点から物事を考えることができない。
到達目標項目 6 （Ⅸ-G）	技術者として，技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し，将来にわたって学習することの意義を正確に理解し，自らのキャリアを計画し，それに向かって継続的な努力ができる。	技術者として，技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し，将来にわたって学習することの意義をほぼ正確に理解し，自らのキャリアを計画し，それに向かってほぼ継続的な努力ができる。	技術者として，技術と自らの現状および将来のあるべき姿を認識し，将来にわたって学習することの意義を理解できず，自らのキャリアを計画し，それに向かって継続的な努力ができない。

達成度評価（%）						
評価方法 指標と評価割合	企業の評価	学生の報告書	報告・討論会	インターンシップへの取組み	そのた	合計
総合評価割合	30	30	20	20		100
基礎的能力						
専門的能力	20	20	10	10		60
分野横断的能力	10	10	10	10		40

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
・インターンシップ事前準備 ・インターンシップ期間 ・インターンシップ後	インターンシップ期間：120	≪事前準備≫ インターンシップ先となる企業等：旭川高専産業技術振興会会員企業を中心とし，その他受け入れ可能な企業，国，地方公共団体，教育委員会，大学等で補う。 課　題：インターンシップ先からのテーマを学生と企業等の間で協議し決定する。 ≪インターンシップ期間≫ 原則として 4 週間（120 時間）とする。 ・与えられたテーマについて問題解決できるよう企画，方策が提案でき，担当者との討論ができる。 ・作業を進める上で PDCA を考えながら，継続的に実行できる。 ・グループ内での責任を理解し，自主的な行動ができる。 ・地域・企業・研究機関との連携を通じて，社会貢献の意義を理解し，行動できる。 ≪インターンシップ後≫ 報告書の作成：学生はインターンシップ終了時に報告書を作成し，実習先と学校に提出する。 ・得られた成果を論理的な文章にまとめ，分かりやすい表現ができる。 インターンシップ先からの評価：インターンシップ先から学生の実習状況について，評価書を学校に提出していただく。 報告・討論会：教職員および旭川高専産業振興会会員企業等が参加し，学んだ成果の報告・討論会を行う。 ・成果の整理と分かりやすいプレゼンテーション資料が作成できる。 ・質疑に対して考えをまとめ，適切に答えることができる。	E−3	
◆　自学自習	60	インターンシップの事前準備，報告書作成，報告・討論会の発表準備（要旨集，プレゼンテーション資料）のための時間を総合したものとする。	E−3	

F.　関連科目

卒業研究，特別研究Ⅰ，特別研究Ⅱ，実験，実習

科目名	生物工学特論	JABEE科目	科目コード A11012

学年・学科等名	2 学年	応用化学専攻	専門的・選択
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 30 ＋ 自学自習 60	
担当教員	杉本 敬祐		

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	301専門工学科目①専門応用系
	教育プログラムの学習・教育目標	C-1(15%) D-1(55%) D-2(30%)
	JABEE基準	df

教科書名	使用しない
補助教材	プリント
参考書	

A. 教育目標

タンパク質の立体構造解析を目指したタンパク質の調製や結晶化方法を修得する。さらに、タンパク質の改良を行う操作・知識も身につける。

B. 概要

有用なタンパク質製品を生産する上で、タンパク質工学は重要な分野の一つである。本講義では、(1)タンパク質の性質を知った上で、微生物によるタンパク質の生産、抽出、精製方法、(2)蛋白質の立体構造解析の導入部分であるタンパク質の結晶化方法、(3)タンパク質の機能を改良するための遺伝子変異方法などを講義していく。

C. 学習上の留意点

教科書だけでなく、教員が配付するプリントの内容についても予習、復習を行なう。講義中に分らないことがあれば、必ず質問をすること。また、提出期限を越えたレポート課題は評価しない。

D. 学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 遺伝子組み換え技術の原理を理解することができる。 2. バイオテクノロジー技術を用いることで、従来の蛋白質精製技術よりも高度・効率的に精製することができることを説明できる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	遺伝子組み換え技術の原理を用いて、応用技術を自ら考え出すことができる。	遺伝子組み換え技術の原理を説明することができる。	遺伝子組み換え技術の原理を説明することができない。
到達目標項目 2	高度かつ効率的な蛋白質の精製方法を自ら考え計画することができる。	様々な蛋白質の精製方法を説明することができる。	蛋白質の精製技術を説明することができない。

達成度評価(%)								
評価方法 / 指標と評価割合	試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70		30					100
基礎的能力								
専門的能力	70		30					100
分野横断的能力								

E. 授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
復習(遺伝子からタンパク質へ)	3	遺伝子からタンパク質が合成される仕組みを説明することができる。	D-1	
復習(蛋白質の性質)	3	アミノ酸、タンパク質-pH の関係を理解することによって、pKa、pI および至適 pH などがタンパク質を取り扱う上でどのように重要であるか説明できる。 ・タンパク質における様々な相互作用を説明できる。	D-1	
タンパク質の調製 1	3	初期段階におけるタンパク質の精製操作(菌破砕方法、硫安沈殿など)を行うことができる。	D-1 D-2	
タンパク質の調製 2	4	イオン交換・ゲルろ過クロマトグラフィーの原理を理解し、タンパク質の精製条件を検討することができる。	D-1 D-2	
タンパク質の調製 3	4	疎水、アフィニティークロマトグラフィーなどの原理を理解し、タンパク質の精製条件を検討することができる。	D-1 D-2	
タンパク質の調製 4	3	クロマトグラフィーを行う上で必要な操作(濃縮、脱塩など)の原理を理解し、実際に行うことができる。 HPLC およびカラムのカタログに記載されている情報を理解することができる。	D-1 D-2	
タンパク質の結晶化	4	タンパク質の結晶化の原理を理解し、タンパク質の結晶化実験を計画することができる。	D-1 D-2	
DNA の改変操作について	6	遺伝子導入・変異方法を理解することができる。 様々なプラスミドの特性を理解することができる。	D-1 D-2	
学年末試験				
◆自学自習 課題演習(15 時間) 試験の準備(15 時間) 予習復習(30 時間)	60	自学自習時間として、日常の授業のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および定期試験の準備のための勉強時間を総合して 60 時間と考えている。	C-1 D-1 D-2	

F. 関連科目

生化学、基礎生物学、生化学実験、微生物学、生物環境化学、生物工学Ⅰ、生物工学 Ⅱ、タンパク質科学、応用微生物学、基礎生命科学

応用分子生物学(専攻科)、応用微生物学特論(専攻科)

科目名	機能性材料	JABEE科目	科目コード A11013

学年・学科等名	2 学年	応用化学専攻	専門的・選択
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 30 ＋ 自学自習 60	
担当教員	堺井　亮介		

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	301専門工学科目①専門応用系
	教育プログラムの学習・教育目標	C−1(30%) D−1(35%) D−2(35%)
	JABEE基準	df

教科書名	なし
補助教材	プリント
参考書	工学のための高分子材料化学（川上浩良著、サイエンス社） 高分子材料の化学（井上祥平著　丸善） 高分子合成の化学（大津隆行著　化学同人）

A.　教育目標

金属，セラミックスと並ぶ三大材料群の一つである高分子を用いた機能性材料について概説する。この科目では，特に高分子材料に注目し、機能性材料としてどの様に使われているかを理解し，最新の技術について学ぶ。また，関連分野の文献を読み，理解し，自分の言葉でまとめる力を養う。

B.　概要

高分子化学のおさらいから始め，高分子精密合成法および代表的な高分子を用いた機能性材料について概説する。

C.　学習上の留意点

後半は，機能性材料に関する文献を各自選び，理解した内容をレポートにまとめ提出すること。また，その内容を口頭で説明してもらう。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 種々の高分子の構造と性質、合成法について理解できる。 2. 機能性材料として使われている高分子の構造や特性について理解できる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	種々の高分子の構造と性質、合成法について正しく説明できる。	種々の高分子の構造と性質、合成法について説明できる。	種々の高分子の構造と性質、合成法について説明できない。
到達目標項目 2	機能性材料として使われている高分子の構造や特性について正しく説明できる。	機能性材料として使われている高分子の構造や特性について説明できる。	機能性材料として使われている高分子の構造や特性について説明できない。

達成度評価(%)

指標と評価割合 ＼ 評価方法	試験	小テスト・課題	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合		60		40				100
基礎的能力								
専門的能力		45		10				55
分野横断的能力		15		30				45

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
1. 高分子の構造と合成法	6	様々な高分子の合成法，分子量制御，分子構造について説明できる。	D−1 D−2	
2. 高分子の精密合成	4	精密重合，一次，高次構造の制御について学び、構造と物性の関係を理解する。	D−1 D−2	
3. 環境調和型高分子	4	高分子のリサイクル、および生分解性高分子について説明できる。	D−1 D−2	
4. 超分子材料	6	超分子ポリマーの設計と合成を理解する。	D−1 D−2	
5. 医用高分子材料	4	医用用途で利用される生体適合性材料やドラッグデリバリーシステム等について理解する。	D−1 D−2	
6. プレゼンテーション	6	機能性材料に関する文献を選び，自分の言葉でレポートにまとめ，口頭発表する。	C−1	
（後期末試験）				
◆自学自習 (1) 授業の復習 (2) プレゼンテーション準備	60	自学自習時間として，授業の復習、およびプレゼンテーションの資料作成・準備のための時間とする。	C−1 D−1 D−2	

F.　関連科目

高分子化学，有機化学，材料化学，複合材料

科目名	応用微生物学特論	JABEE科目	科目コード A11015

学年・学科等名	2 学年	応用化学専攻	専門的・選択
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 30 ＋ 自学自習 60	
担当教員	富樫　巌		

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	301専門工学科目①専門応用系
	教育プログラムの学習・教育目標	C−1(30%) D−1(50%) D−2(20%)
	JABEE基準	df

教科書名	よくわかる最新抗菌と殺菌の基本と仕組み（高麗寛紀著，秀和システム）
補助教材	プリント
参考書	わかりやすい殺菌・抗菌の基礎知識（高麗・河野・野原　共著，オーム社）

A.　教育目標

微生物の活動が原因で引き起こされる健康被害や各種材料の劣化などの「微生物災害」，および微生物災害を防ぐ「微生物制御技術」に関する基本的な事項を理解することで，微生物と化学の関わりを習得する。

B.　概要

本科で学んだ微生物の特性・特徴を確認し，微生物によって引き起こされる微生物災害を学習することで微生物制御の役割と化学の関わりを習得する。また，微生物災害と微生物制御への理解を深めるために，受講生に解説課題を課し，その内容について授業体験および質疑対応を行なう。

C.　学習上の留意点

目に見えない微生物が人々の日常生活や産業活動に与える影響を考えながら予習・復習を行い，講義を聴講し，興味を持った点に関してより深い知識を得るために授業体験の準備に励むこと。なお，期末試験の答案採点結果は受講学生に返却し，点検を受けることとする。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 微生物の活動が原因で引き起こされる「微生物災害」を理解し，説明できる。 2. 微生物災害を防ぐ「微生物制御技術」とその必要性を理解し，説明できる。 3. 抗菌剤・抗菌製品（抗カビ含む）の性能評価法を理解し，説明できる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	「微生物災害」を正確に理解し，分かり易く説明できる。	「微生物災害」をほぼ正確に理解し，ほぼ正確に説明ができる。	「微生物災害」を理解できない。
到達目標項目 2	「微生物制御技術」とその必要性を正確に理解し，分かり易く説明できる。	「微生物制御技術」とその必要性をほぼ正確に理解し，ほぼ正確に説明できる。	「微生物制御技術」とその必要性を理解できない。
到達目標項目 3	抗菌剤・抗菌製品（抗カビ含む）の性能評価法を正確に理解し，分かり易く説明できる。	抗菌剤・抗菌製品（抗カビ含む）の性能評価法をほぼ正確に理解し，ほぼ正確に説明できる。	抗菌剤・抗菌製品（抗カビ含む）の性能評価法を理解できない。

達成度評価(%)								
指標と評価割合 ＼ 評価方法	試験	小テスト	レポート	授業体験	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70			30				100
基礎的能力	20			10				30
専門的能力	50			10				60
分野横断的能力				10				10

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
1. ガイダンス 2. 微生物と微生物の増殖因子	4	微生物の種類，各種微生物の生理・生態・増殖因子について理解し，説明できる。	C−1 D−1 D−2	
3. 微生物との戦いと抗菌の歴史	4	微生物災害と微生物制御の歴史を理解し，説明できる（微生物災害を理解し，食品加工・感染症対策・抗菌剤・抗菌製品についての技術的概要を説明できる）。		
4. 殺菌・抗菌・滅菌・静菌・除菌の違い	4	殺菌，静菌，除菌の種類（物理的殺菌，化学的殺菌など）とそれらのメカニズムを理解し，説明できる。		
5. 殺菌剤・抗カビ剤の種類と抗菌，および抗カビのメカニズム	6	・微生物制御に用いられる薬剤など（光触媒系含む）について理解し，説明できる。 ・殺菌と抗カビの違い，用いられる薬剤などの作用メカニズムを理解し，説明できる。 ・除菌の考え方と方法について理解し，説明できる。抗生物質の種類と作用メカニズム，および化学療法の歴史，耐性菌の発現とその対策について理解し，説明できる。		
6. 微生物災害例，各種の微生物制御に関する調査・授業体験（プレゼンと質疑など）	4	各受講生が種々の微生物災害例を調査し，その内容を講義体験すると共に，全員での質疑・討論を行なう。		
7. 衛生・清潔と微生物制御	2	・食品製造・加工工場などの微生物制御の意味と必要性を理解でき，説明できる。 ・微生物災害とバイオフィルムの関わり，バイオフィルムの防除方法を理解でき，説明できる。		
8. 殺菌・抗カビの試験方法と評価	6	・JIS を中心とした抗菌剤・抗菌製品の性能評価法，およびそれらの安全性評価方法を理解し，説明できる。 ・各種・各分野で利用されている抗菌加工製品の意味と意義について理解し，説明できる。		
（前期末試験）				
◆　自学自習 ・予習復習 ・授業体験準備(2 回発表／人) ・期末試験の準備	60	・自学自習時間(60 時間)は，授業の予習・復習，授業体験の準備・まとめ，および定期試験のための学習を総合したものとする。	C−1 D−1 D−2	

F.　関連科目

微生物学，生物工学Ⅰ，生物工学Ⅱ，応用微生物学（以上，物質化学工学科）

科目名	生物資源化学特論	JABEE科目	科目コード A11016

学年・学科等名	2 学年	応用化学専攻	専門的・選択
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 30 ＋ 自学自習 60	
担当教員	松浦　裕志		

JABEE関連		
	教育プログラム科目区分	301専門工学科目①専門応用系
	教育プログラムの学習・教育目標	A−2(25%),D−1(50%),D−2(25%)
	JABEE基準	d

教科書名	使用しない
補助教材	プリント
参考書	資源天然物化学（秋久俊博他著、共立出版）、ビギナーズ有機構造解析（川端潤著、化学同人）、天然生理活性物質の化学（多田全宏編、宣教社）、有機化合物のスペクトルによる同定法（Silverstein 他著、荒木俊他訳、東京化学同人）

A.　教育目標

生物由来の機能性物質に関する知識を学ぶ。また、これらの分子構造や物理的性質の解析方法を習得する。

B.　概要

生物由来物質の分子構造の解析方法を理解し、実際の分析データから解析できるようにする。また、生物由来の機能性物質に関する知見を学ぶ。さらに、実用化事例や最近の研究動向を知る。

C.　学習上の留意点

生物が作り出す物質も身近な製品として用いられることに着目して講義に臨むこと。生化学や有機化学Ⅰ・Ⅱ、機器分析の内容を適宜復習することが望ましい。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 生物由来の機能性物質に関して、生物の多様性と関連付けて説明することができる。 2. 生物由来化合物の分子構造を各種データから解析することができる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	生物由来の機能性物質の主な物質とその由来生物について、生物多様性と関連付けて説明することができる。	生物由来の機能性物質の主な物質とその由来生物について説明することができる。	生物由来の機能性物質の主な物質とその由来生物について説明することができない。
到達目標項目 2	生物由来化合物の分子構造を各種データから解析することができる。	生物由来化合物の分子構造を各種データおよびヒントを元に解析することができる。	生物由来化合物の分子構造を各種データおよびヒントを元に解析することができない。

達成度評価（%）

指標と評価割合 ＼ 評価方法	試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60		20	20				100
基礎的能力			10	15				25
専門的能力	60		10	5				75
分野横断的能力								

E.　授業計画

授業内容	時間	到達目標	教育プログラム	自己点検
1. 生物資源と機能性物質	2	生物の多様性、機能性物質の位置づけについて説明できる。	A−2 D−1 D−2	
2. 生物由来化合物の分子構造解析	10	生物由来化合物の分子構造解析に用いる分析機器の特徴について説明できるとともに、簡単な化合物の構造解析ができる。	A−2 D−1 D−2	
3. 生物由来の機能性物質	12	生物由来のテルペノイド、アルカロイド、脂質、糖質、アミノ酸・ペプチドの特徴、機能について説明できる	A−2 D−1 D−2	
4. 生物由来機能性物質の応用例	6	各種生物由来機能性物質の実用化事例や最近の研究動向について説明できる。	A−2 D−1 D−2	
（前期末試験）				
◆自学自習 ・予習復習 ・演習課題 ・定期試験の準備	60	自学自習時間は、日常の授業のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および定期試験の準備のための学習時間を総合したものとする。	A−2 D−1 D−2	

F.　関連科目

生化学、有機化学Ⅰ・Ⅱ、生物環境化学、機器分析、生物工学Ⅰ・Ⅱ、高分子化学、生物資源化学、機器分析特論（専攻科）、複合材料（専攻科）

科目名	語学研修		科目コード Z11019

学年・学科等名	1・2 学年	専攻共通	選択科目
単位数・開講期	1 単位		
総時間数			
担当教員	特別研究担当教員，引率教員		

JABEE対象外

教 科 書 名	
補 助 教 材	
参 考 書	

A. 教育目標

日本の文化・歴史とは異なる国や地域に赴き，国際的に活躍できる技術者（研究者含む）に必要な能力の研鑽を図る。

B. 概要

国際的に活躍できる技術者の育成を目指し，実際に外国に行き，異なる文化を持つ人々と積極的にコミュニケーションを図るための態度や能力の基礎を養う。現地では企業実習・成果発表・Excursion等を通して知識や見聞を広め，短期間での実践的コミュニケーション能力の向上を図る。

C. 学習上の留意点

この科目は，実際に海外において異文化コミュニケーションを体験することを目的としている。基礎的な英会話を初めとする事前研修，実際に海外の教育機関等において体験する英語コミュニケーション実習，帰国後に体験し，勉強したことを取りまとめて発表する報告会等の実施ノルマがあり，単なる海外体験とは異なる学習機会として臨むこと。

日常接することのない異文化に触れる，母国語の日本語と異なる英語を常時用いるとなど，我が国に暮らしていては体験できないことを学べる絶好の機会である。見るもの聞くもの，全てを吸収しようという意気込みを持ち，貴重な経験とすること。

英語（外国語）科目，言語表現を始めとする人文系科目，我が国の文化・歴史を学ぶ社会系科目も関連科目となることを留意すること。

D. 学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	1. 海外において，技術的分野等に係わるディスカッション能力の研鑽に取り組むことができる。 2. 海外の技術者等とコミュニケーションを図ることができる。 3. 異なる文化を学ぶことができる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目 1	意欲的・積極的に海外でディスカッション能力の研鑽に取り組むことができる。	海外でディスカッション能力の研鑽に取り組むことができる。	海外でのディスカッション能力の研鑽に取り組むことができない。
到達目標項目 2	外国人と的確にコミュニケーションを図ることができる。	外国人とコミュニケーションを図ることができる。	外国人とコミュニケーションを図ることができない。
到達目標項目 3	異なる文化を学び，意欲的に尊重することができる。	異なる文化を学び，我が国の文化と比較することができる。	異なる文化を学ぼうとしない。

達成度評価（%）

指標と評価割合 ＼ 評価方法	試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他（準備）	合計
総合評価割合			50	40			10	100
基礎的能力			10	10				20
専門的能力								
分野横断的能力			40	30			10	80

E. 授業計画

講義の明細			
	授業内容	到達目標	自己点検
活動開始前	履修願の提出	履修を希望する場合は，「研修履修願」を担当教員に提出すること。	
事前指導①	基礎的な英会話を学び，外国人とのコミュニケーションに備える。	海外で研修するための基礎的な英会話や，当地の文化等を事前に学び，研修の意義や役割について理解できる。	
事前指導②	海外渡航に係わる手続きをする。	パスポートや航空券手配等渡航に係わる手続きを事前に処理することができる（海外旅行保険に必ず加入する）。	
海外研修	海外に渡航し，英語等を用いてディスカッション能力の研鑽や外国人とのコミュニケーションを図る。	心身の健康状態に十分に気を付けた上で旭川高専生として誇りある研修をすることができる。	
事後指導①	海外での体験や学習を報告書にまとめる。	研修の内容や，体験・学習したことを他者に伝えるための報告書を適切に書くことができる。	
事後指導②	報告書にまとめたものを報告会において発表する。	報告書の内容を適切に他者に発表することができる。	
総講義時間数			30 時間以上

F. 関連科目

全科目

科目名	課外研修		科目コード Z11020

学年・学科等名	1･2 学年	専攻共通	選択科目
単位数・開講期	1 単位		
総時間数			
担当教員	各学科専攻主任，専攻科長		

JABEE対象外

教科書名	
補助教材	
参考書	

A. 教育目標

学外で実施される旭川高専専攻科の教育目標に関連する様々な研修に参加し，技術者（研究者含む）を目指す学生としての自己研鑽を図る。

B. 概要

学外で実施される旭川高専専攻科の教育目標と関連する目的を持った様々な研修に参加して自己研鑽を図る。なお，研修参加のみに留まらず，そのための事前準備や報告書の提出および口頭による研修参加報告も目標に含まれる。

C. 学習上の留意点

研修参加による単位認定については，当該研修が本校の教育目標に照らして適切であり教育的効果が認められることが条件である。課外研修に該当するか否かについては，研修指導教員等から提出された申請書に基づき教務委員会の審議より決定される。

研修期間（必要に応じて準備時間む）及び報告会等の実施時間を合算して30時間以上となる場合に1 単位を認定する。ただし，1 回の研修で30 時間以上に到達しても，同一学年で認定する単位数の上限は1 単位である。また，同一学年で30時間以上の研修に2 回以上参加しても，単位申請できるのはいずれか1 単位相当の研修だけとする。単位認定を申請する際には，研修実施機関が発行した研修修了証明書または成績証明書等，あるいは本校別紙様式2 による研修の参加証明書を提出すること。

※研修時間には研修実時間の他に日誌や週報の作成時間，参加報告書の作成と参加報告会も時間に含むので，分けて記載する。また，実施機関の成績評価を特別研修の成績評価に用いる場合は成績証明書を添付すること。研修のために行う事前の準備時間については教務委員会が認めた場合に時間数に含めることができる。

D. 学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	学外で実施される様々な教育的研修により，自らのキャリアを考え，自己を研鑽することができる。※詳細な到達目標は研修ごとに単位取得申請書(別紙様式1)に明記される。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目	研修事前準備を十分に行い，研修の目的を良く理解した上で研修に参加し，研修で学んだことを自身の将来にどのように役立てていけるかについても考察することができる。	自身が何を学びたいのかを理解して研修に参加できる。適切な報告書の提出と参加報告を行う事ができる。	目的を理解しないまま研修に参加し，自身の将来との関連についても考えることができない。

達成度評価(%)								
評価方法 / 指標と評価割合	試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合								
基礎的能力								
専門的能力								
分野横断的能力								

特別研修の評価方法について：
教育目標とのの係わりから研修ごとに評価項目が設定され，総合成績が60 点以上で合格とする。ただし，研修参加報告書の提出と口頭による研修参加報告は必ず評価に含まれ，それらは複数教員により評価される必要がある。詳細については単位取得申請書に記載される。
報告書は任意書式とする。

E. 授業計画

講 義 の 明 細（特別研修実施と単位取得に係る手続きの流れ）		
授業内容	具体的な行動達成目標	自己点検
研修開始前 事前研修報告書(様式は別途定める)の提出	研修の内容，研修期間中の自己目標について事前研修報告書を提出する。あらかじめその研修で何を学ぼうとするのか，良く考えておくこと。	
研修活動開始に係る手続き 1)単位取得申請書の提出 2)傷害保険契約締結	1)事前に「課外研修単位取得申請書(別紙様式1)」を研修の研修指導教員から学生課教務係に提出する。提出された申請書については，研修内容，本校教育目標との関連，評価方法等が本校の単位として適切かどうかを教務委員会で審議する。 2)研修に参加する場合において，国内外の旅行をともなう場合，または研修中に怪我をする可能性がある作業等を行う場合には個別に傷害保険等に加入しておくことが望ましい。	
課外研修の実施 1)課外研修 研修期間中は報告日誌(様式は別途定める)を毎日書くこと 2)参加証明書等の提出	1)心身の健康状態に十分に気を付けた上で，高専生として誇りある活動を常に心がけ，行動や言動に責任を持ち，礼節を守って研修に参加する。また，研修中に事故があった場合，不測の事態に遭遇した場合には速やかに学校へ連絡すること。研修期間中は報告日誌を毎日書くこと。 2)研修終了(修了)後，当該研修の参加証明書または成績証明書等を学生課教務係に提出すること。また，参加証明書は，実施機関が発行した証明書のコピーまたは本校別紙様式2 を用いること。	
研修参加終了後	研修参加報告書および研修ごとに定めた評価方法に応じた必要な文書等を提出し，研修参加の報告を行うとともに複数教員による評価を受けること。	
総学習時間		30 時間以上

F. 関連科目

全科目

科目名	地域社会研修		科目コード Z11021

学年・学科等名	1・2 学年	専攻共通	選択科目
単位数・開講期	1 単位		
総時間数			
担当教員	各学科専攻主任，当該窓口担当教員		

JABEE対象外	

教　科　書　名	
補　助　教　材	
参　　考　　書	

A.　教育目標

地域社会活動を通じて実社会の生きた知識や知恵を学ぶことで，実践的研究開発型技術者を目指す糧とする。

B.　概要

地域社会活動を通じて，実社会の生きた知識を身に付け，地域社会に貢献することの意義を理解することを目的とし，実働による地域社会貢献を到達レベルとする。

C.　学習上の留意点

地域社会活動にあたっては，地域社会活動の役割や意義を十分に理解した上で，高専生として誇りある活動を常に心がけ，その行動や言動に責任を持ち，礼節を守ること。また，活動にあたっては，安全面及び心身の健康状態に十分に注意して臨むこと。

所定の「地域社会活動報告書」および「地域社会活動証明書」またはそれに替わる書類で30 時間以上の活動を行ったことを確認することにより，達成を評価する。

地域社会活動により「態度・志向性（人間力）」の主体性，責任感，チームワーク，倫理観を評価するものとする。なお，前年度において対象となる地域社会活動に参加した学生については，その活動時間（30時間に満たない時間）を本年度の活動時間に合算した累計活動時間として確認を受けることができることとする。

D.　学習到達目標

学習到達目標			
到達目標	地域貢献活動の役割や意義を十分理解した上で，高専生として誇りをもって活動ができる。		
ルーブリック評価	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目	地域社会活動の役割や意義を十分に理解し，その行動や言動に責任を持ち，礼節を守ることができる。	地域社会活動の役割や意義を十分に理解している。	地域社会活動の役割や意義を十分に理解していない。

達成度評価（％） 評価方法 ＼ 指標と評価割合	試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	ポートフォリオ	その他（研修報告書）	合計
総合評価割合							100	100
基礎的能力								
専門的能力								
分野横断的能力							100	100

E.　授業計画

講義の明細（地域社会活動単位取得に係る手続きの流れ）		
授業内容	具体的な行動達成目標	自己点検
活動開始前 1)履修願の提出 2)事前の学習活動	1)履修を希望する場合は，「地域社会研修履修願」を担当教員に提出すること。 2)地域社会活動への参加や関係文献による学習等により，地域社会活動の果たす役割や意義について事前に十分に理解しておくこと。	
活動開始に係る手続き 1)活動届の提出 2)災害保険契約締結	1)指定書式の「地域社会研修届」を事前に担当教員に提出すること。 【研修対象となる地域社会活動】 ①学生委員会またはその他本校教員が計画して実施する地域社会活動 ②地方公共団体等の公的機関が主催する地域社会活動 ③その他参加希望があった活動のうち学生委員会が承認した地域社会活動 2)災害復興のための活動等の危険を伴う活動に従事する場合は，必ず地域社会活動保険に加入すること。また，それ以外の活動についても同様に地域社会活動保険に加入しておくことが望ましい。	
地域社会活動の実施 1)活動の実施 2)活動証明書の作成	1)心身の健康状態に十分に気を付けた上で高専生として誇りある活動を常に心がけ，行動や言動に責任を持ち，礼節を守って活動を行うこと。また，活動中に事故があった場合等，不測の事態に際しては速やかに学校へ連絡すること。 2)所定の「活動証明書」に活動した日時及び活動内容を記入し，受入機関の担当者に内容の確認及び証明を依頼すること。	
活動終了後 1)活動証明書の提出 2)活動報告書の提出	1，2)活動終了後速やかに所定の「研修報告書」を作成し，上記の「活動証明書」と一緒に担当教員に提出すること。	
地域社会活動総時間数		30 時間以上

F.　関連科目

全科目